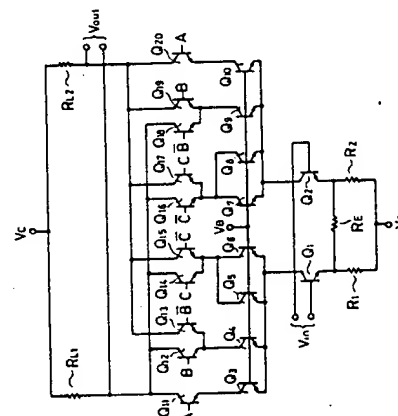


**(54) GAIN SWITCHING CIRCUIT**

(11) 1-288101 (A) (43) 20.11.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-118547 (22) 16.5.1988  
 (71) IWATSU ELECTRIC CO LTD (72) MINORU ARAI(1)  
 (51) Int. Cl. H03G3/10

**PURPOSE:** To make the frequency band at gain switching almost unchanged by connecting plural transistors(TRs) in parallel with each TR of a common base stage being a component of a cascode amplifier respectively as shunt elements and applying selective control to TRs connected in parallel.

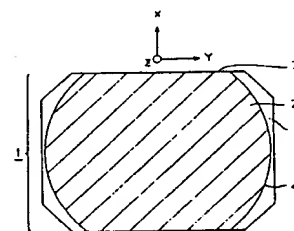
**CONSTITUTION:** Two TRs  $Q_1, Q_2$  are formed to be a differential amplifier using bases as inputs, the collector of one TR  $Q_1$  is connected to each emitter common section of four TRs  $Q_3, Q_4, Q_5, Q_6$  and the collector of one TR  $Q_2$  is connected to each emitter common section of four TRs  $Q_7, Q_8, Q_9, Q_{10}$ , and the TRs are connected in cascode, the bases of the TRs  $Q_3 \sim Q_{10}$  are connected in common and then connected to a constant voltage power supply  $V_B$ . Outputs branched by the TRs  $Q_3 \sim Q_{10}$  are added by a switch circuit comprising TRs  $Q_{11} \sim Q_{20}$  to attain changeover of the DC gain. Thus, the DC gain switching circuit with less frequency band change is realized.

**(54) CRYSTAL WAFER FOR CRYSTAL VIBRATOR**

(11) 1-288102 (A) (43) 20.11.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-118790 (22) 16.5.1988  
 (71) SEIKO ELECTRONIC COMPONENTS LTD (72) KIYOSHI ARATAKE  
 (51) Int. Cl. H03H3/02, H01L41/22, H03H9/19

**PURPOSE:** To improve the yield by cutting off a circular blank while leaving a reference face (Lambert face) indicated in advance on a crystal raw stone and obtaining wafer thin plates through multi-stage of grinding stage as they are.

**CONSTITUTION:** The original raw stone 1 is ground cylindrically in the direction of the axis Z and the circumferential part 4 is left except a ground part 5. In this case, the circumferential part 4 is not overlapped on the entire circumference, but the Lambert face 3 in the direction X as shown in figure is formed as a straight part of the circumferential part 4. A nearly cylindrical flat Lambert face 3 is placed on a base, the raw stone is sliced at a required angle to obtain a nearly circular blank. Moreover, the blanks sliced at a required angle are stacked and bonded while the Lambert faces 3 are made coincident, the ground part 5 is cut off in this state, an adhesives is solved to leave the circumferential part 4 and to obtain the blank of nearly disk shape. Thus, the crystal raw stone is utilized without waste, no chipping is caused because of a round wafer and the working accuracy is improved by a smooth rotation.



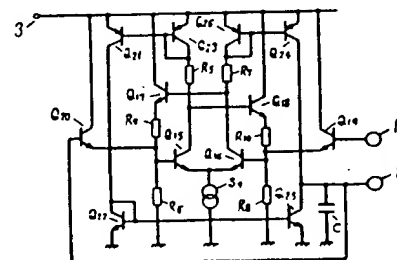
2: Z plane

**(54) EXTERNAL SYNCHRONOUS TYPE TRIANGLE WAVE GENERATING CIRCUIT**

(11) 1-288104 (A) (43) 20.11.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-118524 (22) 16.5.1988  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) SHUJI TAMAOKA  
 (51) Int. Cl. H03K4/06

**PURPOSE:** To set the upper limit of a triangle wave output voltage to a prescribed value with respect to a power voltage by constituting the circuit by a differential amplifier circuit and two mirror circuits and connecting a capacitor between an output terminal and a ground terminal so as to save number of current sources and number of circuit components.

**CONSTITUTION:** When a positive pulse signal is given to an input terminal 1, a TR  $Q_{16}$  of a differential amplifier circuit comprising TRs  $Q_{15}, Q_{16}$  and a current source  $S_9$  is conductive and a current the same as that of the current source  $S_9$  flows to a capacitor C by a current mirror, circuit comprising TRs  $Q_{24}, Q_{25}$  to charge the capacitor C, TR  $Q_{15}$  of the differential amplifier circuit is conductive when the potential of the capacitor C reaches a value, and the charge in the capacitor C is discharged by a current equal to the current of the current source  $S_9$  by means of the current mirror comprising TRs  $Q_{21}, Q_{23}$ . Thus, a series of triangle wave voltage signals are outputted from an output terminal 4.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-288102

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)11月20日

H 03 H 3/02  
H 01 L 41/22  
H 03 H 9/19

B-7210-5 J  
7342-5 F  
7922-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 水晶振動子用水晶ウエハ

⑯ 特 願 昭63-118790

⑰ 出 願 昭63(1988)5月16日

⑱ 発 明 者 荒 武 深

宮城県仙台市西多賀5丁目30番1号 セイコー電子部品株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコー電子部品株式会社

宮城県仙台市西多賀5丁目30番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 林 敬之助

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

水晶振動子用水晶ウエハ

## 2. 特許請求の範囲

水晶振動子をフォトリソグラフィ加工で得る水晶ウエハであって、該ウエハはランバード面を有する水晶原石から薄切りされるものにおいて、前記水晶ウエハの外周は円形であり、少なくともその一部に直線部分を備え、かつ該直線部分は前記ランバード面から得られた面であることを特徴とする水晶振動子用水晶ウエハ。

## 3. 発明の詳細な説明

### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、水晶ウエハからフォトリソグラフィ加工で同時に多数個の水晶振動子を製造する手段を対象とするものであり、特に水晶ウエハを結晶原石から効果的に切り出し、その大型化したウエハを研磨加工するのに好適な形状を得るもので

ある。

### 〔発明の概要〕

本発明は水晶振動子用水晶ウエハから得るに際し、管理されるべき結晶方位に沿った基準面を水晶原石のランバード面から得るものである。従って、円形に切り出された水晶ウエハの外周の一部に直線状をなすランバード面を備えて薄板状に加工される。これにより大型ウエハ枚の多数個同時処理のみならず円形であるため研磨加工を容易にするものである。

### 〔従来の技術〕

従来から水晶振動子を連繋する水晶ウエハは、そこからフォトリソグラフィ技術によってエッチングで形成されるに際し、その振動子の形状に沿って周枠を設けていた。そのためウエハ形状は周枠にならって角形をなし、その一边は結晶方位の基準面を表現していた。このように従来から水晶ウエハは角形とされていたため多くの問題があった。

〔発明が解決しようとする課題〕

この角形ウエハに起因して、フラットな薄板に研磨する工程で、ホールキャリアの中に素板を収容し、自転しながら全体的な遊星運動により回転され両面が研磨される。このときホールキャリア内のウエハは、その角部に局部的な負荷がかかりカケ易い欠点があり、これを防止するため角部の面取りなど不要な工数や、周枠の縁が細くなるなど問題があった。この角形であるために発生する不具合のため、ウエハサイズは危険分散のため大型化できず適正規模で処理され、生産性において不充分であった。そこで本発明は、この角形の概念を排除して、水晶原石から直接ウエハの原料となるブランクを円形にして採出し、大型化したウエハを得るもので結果として収率を向上させるものである。

#### (課題を解決するための手段)

本発明は上記問題を解決するため、水晶原石にあらかじめ示された基準面(ランバード面)を残して円形のブランクを切り出し、そのまま多段階の研磨の工程を経て薄板状のウエハを得るもので

でスライスし略円板状のブランクを得る。もう一つの切り出し方法として上述とは逆に、先に必要な角度でスライスしたブランクを、ランバード面3を一致させて積み重ねて接着し、この状態で研削部5を切削し周円部4を残し接着剤を溶解して略円板状のブランクを得る。この二つの方法は任意に採用すればよい。

次に本発明に係わる研磨について説明をする。上述したブランクではその表面に加工キズが多くなるので複数段階の研磨工程を経て水晶ウエハに至る。それは第2図に示すようにホールキャリア6の中の円形の穴7の中にウエハ8が回動自在にすきまを持って収容される。図示はしていないがこのホールキャリアは外周にギヤを持ち矢示9の回転が与えられるとともに、ホールキャリア6自体も矢示10の方向に移動する。そしてこのホールキャリア6を複数枚を平載して上下から挟んで回転する研磨板があり、これによりウエハ8は両面同時に研磨される。このとき、ホールキャリア6の自転に伴ってウエハ8は移動し研磨板の内、外の

ある。この研磨の工程で、円形であるためにホールキャリア内では自由な回転が与えられ、ホールキャリアの丸穴にウエハの外周が周接しながら回転し局部応力は発生せずカケが出ない。そのために大型化したウエハであっても実用に供し得るものである。

#### (実施例)

以下に本発明の実施例を図面により説明する。

第1図は2板の水晶原石1の2面2を紙面に表現している断面図である。X面は基準面として面指定のために加工されたランバード面3である。このような水晶原石1からまず円板状のブランクを切り出すのに2つの方法がある。その1つは原石1をZ軸方向に円筒状に研削し、研削部5を除いて周円部4を残す。この時、周円部4は全周にわたるのではなく、図示のようにX軸方向のランバード面3(図示は2面)が周円部4の直線部として形成される。従ってこの場合は2面がカットされた円筒状となる。この略円筒状のフラットなランバード面3を基台に載置し、必要な切り出し角

周速の差によりウエハ8も穴7の中で矢示11のよう自転する。この運動は従来の角型ウエハには見られないスムーズなものである。この運動により多数のウエハ8は均一な厚みに制御され、加工歪の除去された良質の水晶ウエハが得られる。

#### (発明の効果)

本発明により、水晶原石を無駄なく利用できるとともに、丸型ウエハのためカケがなくなり、スムーズな回転運動により加工精度が向上した。このため、水晶ウエハを大型化したにもかかわらず不良率は減少し、水晶原石から最終の水晶発動子を得るまでの収率は大幅に向上したもので、特にウエハの一部に基準面として備えられたランバード面はその後のウエハごとの工程で有効に機能するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

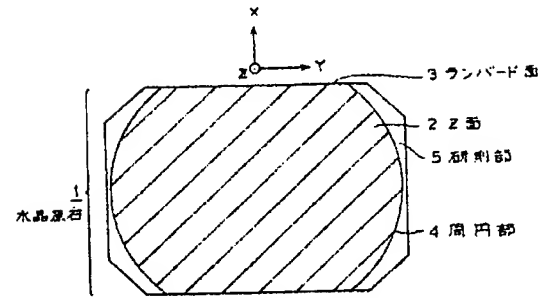
第1図は本発明に係わる水晶原石から素材となる板を採出する部分を示す断面図、第2図は本発明に係わる水晶ウエハが研磨加工される時の運動

を示す平面図である。

- 1・・・水晶原石
- 2・・・Z面
- 3・・・ランバード面
- 4・・・周円部
- 5・・・研削部
- 6・・・ホールキャリア
- 7・・・穴部
- 8・・・ウエハ

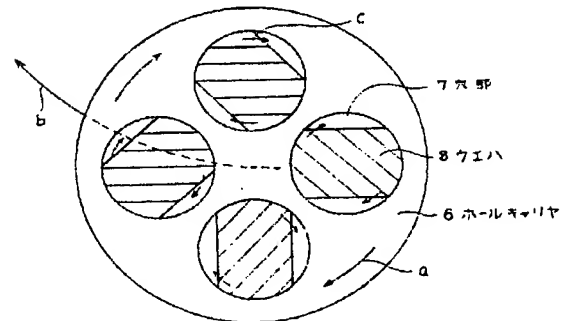
以 上

出願人 セイコー電子部品株式会社  
代理人 弁理士 林 敬之助



本発明に係る水晶原石断面図

第 1 図



本発明に係る研削加工の平面図

第 2 図